

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-008845  
(43)Date of publication of application : 13.01.1992

(51)Int.CI. F02D 41/22  
F02D 45/00

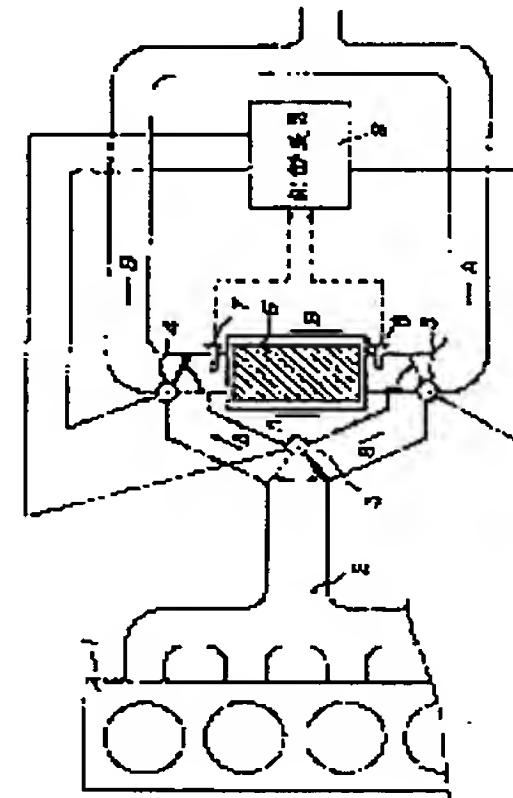
(21)Application number : 02-110292 (71)Applicant : HITACHI LTD  
(22)Date of filing : 27.04.1990 (72)Inventor : KONO KAZUYA  
ISHII TOSHIO  
TAKAKU YUTAKA  
KOUHIRA TAKASHI

## (54) DIAGNOSIS DEVICE FOR CONTROL SYSTEM OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To secure a high reliable diagnosis and continuation of a proper air-fuel ratio control by providing a plurality of air-fuel ratio sensors and a means which comparingly processes detection signals of the sensors, and carrying out an abnormality diagnosis in the sensors based on the compared processing result.

CONSTITUTION: At an exhaust pipe 2 of an engine 1, exhaust pipe passage changeover devices 3-5 are provided, and thereby under the control of a controller 9, an exhaust passage to a direction A or B can be set arbitrary. In this case, at both sides of passages of a catalyzer 6, first and second oxygen sensors 7, 8 are arranged, and output signals are taken into the controller 9. In the first and second sensors 7, 8, diagnoses are carried out under the same condition, that is, under the condition where they are positioned in front of the exhaust passages of the catalyzer 6. A high reliable diagnosis is secured easily, and also feedback control is continued by the other sensor in the same manner as under the condition before the generation of abnormality even if abnormality of one oxygen sensor is generated.



### LEGAL STATUS

- [Date of request for examination]
- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平4-8845

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>F 02 D 41/22  
45/00

識別記号

305 K  
368 H

序内整理番号

9039-3G  
8109-3G

④ 公開 平成4年(1992)1月13日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全7頁)

⑥ 発明の名称 内燃機関制御システムの診断装置

⑦ 特願 平2-110292

⑧ 出願 平2(1990)4月27日

⑨ 発明者 河野 一也	茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所和工場内
⑩ 発明者 石井 俊夫	茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所和工場内
⑪ 発明者 高久 豊	茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所和工場内
⑫ 発明者 向平 高志	茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所和工場内
⑬ 出願人 株式会社日立製作所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑭ 代理人 弁理士 武顯次郎	外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

内燃機関制御システムの診断装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 空燃比センサの検出結果に応じて燃料供給量を制御し、触媒コンバータにより排ガスを浄化する方式の内燃機関の制御装置において、内燃機関から上記触媒コンバータに到る排ガス通路内で排ガス成分を検出する第1と第2の空燃比センサと、これら第1と第2の空燃比センサの検出信号を比較処理する信号比較処理手段とを設け、この信号比較処理手段の検出結果に基づいて空燃比センサの異常診断を行なうように構成したことを特徴とする内燃機関制御システムの診断装置。

2. 空燃比センサの検出結果に応じて燃料供給量を制御し、触媒コンバータにより排ガスを浄化する方式の内燃機関の制御装置において、上記触媒コンバータの一方のガス通路側と他方のガス通路側の双方に夫々設置した第1と第2の空

燃比センサと、これら第1と第2の空燃比センサを含めて上記触媒コンバータ内の排ガスの流通方向を反転させる排ガス通路切替手段と、上記第1と第2の空燃比センサの検出信号を比較処理する信号比較処理手段とを設け、上記第1と第2の空燃比センサが、内燃機関から上記触媒コンバータに到る排ガス通路内に位置するよう上記排ガス通路切替手段を制御した状態で、上記信号比較処理手段から与えられる検出結果に基づいて空燃比センサの異常診断を行なうように構成したことを特徴とする内燃機関制御システムの診断装置。

3. 請求項1の発明において、上記第1と第2の空燃比センサの双方が、内燃機関から上記触媒コンバータに到る排ガス通路に設置され、且つこれら第1と第2の空燃比センサの一方は、必要なとき以外は排ガス通路内の排ガスから遮蔽されるよう構成されていることを特徴とする内燃機関制御システムの診断装置。

4. 請求項3の発明において、上記触媒コンバ

タを迂回するバイパス排ガス通路と、このバイパス通路を開閉する弁手段とを設け、上記第1と第2の空燃比センサの一方が上記バイパス通路に設置されていることを特徴とする内燃機関制御システムの診断装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 【産業上の利用分野】

本発明は、空燃比センサを用いた燃料供給量のフィードバック制御機能と、触媒コンバータによる排ガス浄化機能を備えた内燃機関の診断装置に係り、特に自動車用ガソリンエンジンに好適な内燃機関の異常診断装置に関する。

#### 【従来の技術】

各種の内燃機関のうち、特に自動車用ガソリンエンジンでは、厳しい排ガス規制のクリアと、充分なエンジン性能の向上とが要求されており、且つ、使用中、これらの要求を常に満足していることの保証が必要である。

そこで、従来から、空燃比センサの診断機能を備えた内燃機関の制御システムが使用されるよう

になってきている。

従来の装置は、特開昭63-285835号に記載のように、触媒コンバータ(以下、キャタライザといふ)の上流側および下流側に空燃比センサを設け、両方の出力特性を比較することにより、上流側の空燃比センサの劣化診断をし、ユーザに部品交換を促し、部品劣化によるエミッഷョン(空燃比)悪化を防止するものであつた。

この従来技術について、第3図により説明すると、キャタライザ11の前後に2個のO<sub>2</sub>センサ(第1のO<sub>2</sub>センサを12、第2のO<sub>2</sub>センサを13とする)を取り付けている。そして、O<sub>2</sub>フィードバック制御を行う場合、第1のO<sub>2</sub>センサ12の出力を利用することにより、キャタライザ11の前の排ガス成分を検出して、フィードバック係数 $\alpha$ を変化させ、理想空燃比 $\alpha_0$ に収斂するようにフィードバックを行う。

一方、O<sub>2</sub>センサ診断時には、これら第1のO<sub>2</sub>センサ12の出力と第2のO<sub>2</sub>センサ13の出力を比較して異常を判定する。このとき、通常、排

ガスが矢印方向に流れている場合、第2のO<sub>2</sub>センサ13に比べ、第1のO<sub>2</sub>センサ12の方が劣化が早いことが知られているので、第2のO<sub>2</sub>センサ13の出力を基準にして、第1のO<sub>2</sub>センサ12の異常判定を行なうのである。

#### 【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術は、上流側と下流側の空燃比センサ出力を比較しているため、触媒前後の排ガス成分の構成の違い、時間差等のファクターを考慮する必要が生じ、必ずしも正確な判定を行つてゐるとはいえない。また、比較ロジックも複雑となつてゐる。また、上流側空燃比センサ異常時には、ユーザが部品交換を行うまで、良好な空燃比制御を行えないなどの問題があつた。

本発明は、排気経路を切替えることにより、簡単なロジックでより正確な空燃比センサの自己診断を行う装置を提供することを目的とする。

さらに、本発明は、空燃比センサ異常時にも、排気経路を切替え正常な空燃比センサを用い、ユーザが部品交換を行うまでも、異常発生以前と変

りない、良好な空燃比制御が継続できるようにした空燃比制御装置の提供を目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、内燃機関から上記触媒コンバータに到る排ガス通路内で排ガス成分を検出する第1と第2の空燃比センサと、これら第1と第2の空燃比センサの検出信号を比較処理する信号比較処理手段とを設け、この信号比較処理手段の検出結果に基づいて空燃比センサの異常診断を行なうようにしたものであり、このため、2個の空燃比センサ、2個の空燃比センサ出力を保持するバッファ装置及び空燃比センサ出力を比較する比較装置、空燃比フィードバック係数を計算する演算装置、さらには、排気管経路を切替える装置、及び、それらを制御するコントロールユニットを備え、これらをシステムとして構築したものである。

#### 【作用】

エンジンの排ガス経路に関して同一の条件にある2個の空燃比センサにより異常診断が行なわれ

るので、信頼性の高い診断が可能になり、また、切替式の排気管経路を利用することにより、空燃比センサに異常ありと診断されたときには、排気管経路を切替え、正常な空燃比センサを用いて、良好な空燃比制御が継続できる。

## 【実施例】

以下、本発明による内燃機関制御システムの診断装置について、図示の実施例により詳細に説明する。なお、以下の実施例では、空燃比センサとしてO<sub>2</sub>センサを用いたものについて説明する。

第1図は本発明の一実施例の全体構成図で、図において、エンジン1に配設された排気管2には、排気管通路切替装置3、4、5が設けられており、これにより、制御装置9の制御のもとに、A方向又はB方向の排気経路が任意に設定できるようになっており、この結果、キャタライザ6を通過する排ガスの経路をA方向とB方向に切替えることができるよう構成してある。

キャタライザ6の経路の両側には、第1のO<sub>2</sub>センサ7と第2のO<sub>2</sub>センサ8が配設され、これ

きは処理を終了する。

次に、F/B条件が成立しているか否かの判断を行い(S2)、成立していないときは終了する。

次に、O<sub>2</sub>センサの異常診断を行える条件下にあるか否かの判断を行う(S3)。行えない条件下では終了する。

次に、排気の経路が通常方向(本実施例では第1図A方向に排出)にあるか否かの確認をする(S4)。但し、この実施例では、切替えの際、排気管に残る未触媒通過ガスを閉じ込め、次の切替えまで保持することにより、未触媒通過ガスの排出が防げるようにになっている(第1図参照)。否の場合は、通常方向にしてから(S5)、次の処理へ進む。

まず、第1のO<sub>2</sub>センサ7の出力信号を取り込み、その振幅A<sub>1</sub>、周波数応答F<sub>1</sub>、フィードバック係数α<sub>1</sub>をそれぞれ計測し、制御装置9内のバッファに記憶する(S6)。

次に、排気方向をBに切替えた後(S7)、同様に第2のO<sub>2</sub>センサ8の出力特性を計測記憶する

らの出力信号は制御装置9に取り込まれるようになっている。

ここで、O<sub>2</sub>センサの劣化パターンについて、第2図により説明する。

まず第2図(i)は、正常なO<sub>2</sub>センサの出力の応答を示したものである。

次に第2図の(ii)、(iii)、(iv)はいずれも異常をきたしたO<sub>2</sub>センサの出力の応答を示したもので、まず(ii)はO<sub>2</sub>センサの出力振幅の劣化、(iii)は応答が傾いてしまう劣化、そして(iv)は出力変化点が変化してしまう劣化の例をそれぞれ示したものである。

なお、通常、O<sub>2</sub>センサの劣化は、これら第2図の(ii)、(iii)、(iv)の各パターンの組合せという形で現われる場合が多い。

次に、上記実施例の動作について、第4図と第5図の制御フローにより説明する。

まず、第4図において、第1のO<sub>2</sub>センサ7及び第2のO<sub>2</sub>センサ8の双方が活性化状態にあるか否かの判断をする(S1)。活性化状態にないと

(S8)。

その後、排気経路は通常に戻し(S9)、第5図のO<sub>2</sub>センサの異常判断に移る。

この第5図の処理に進むのは、O<sub>2</sub>フィードバック制御中であることが条件になっているから(S2)、まず、この条件のもとで第1のO<sub>2</sub>センサ7の出力信号A<sub>1</sub>を取り込み、その出力特性を調べ、出力振幅が正常であるか否かの判定、及び、ストイキオでの出力切替わり応答が正常であるか否かの判定を行う(S10)。

ここでの判定処理の詳細を、第6図により説明する。

まず、出力振幅の判定には、図示のように、センサ出力について、lean側劣化判定基準定数K<sub>l</sub>と、rich側劣化判定基準定数K<sub>r</sub>を設定し、rich側出力時には、出力信号A<sub>1</sub>のレベルが rich側劣化判定基準定数K<sub>r</sub>以上となること、また lean側出力時には、lean側劣化判定基準定数K<sub>l</sub>以下になれば正常とする。

次に、ストイキオでのO<sub>2</sub>センサ出力切替わり

応答に関しては、出力信号  $A_1$  が定数  $K_1$  から定数  $K_2$  または、定数  $K_2$  から定数  $K_3$  までの傾きを、その経過時間  $\Delta t$ 、又は、その微分値  $dL/dt$  の大きさで判定する。つまり、ある一定値以上の傾きとなつた場合、 $O_1$  センサ劣化と判定するのである。

こうして、第1の $O_1$  センサ7が劣化と判定した場合は、排気方向をBに切替えて第2の $O_2$  センサ8を用いてのフィードバック制御に移行させ(S11)、第1の $O_1$  センサ異常処理(S15)を実行して処理を終了する。

他方、(S10)の処理で第1の $O_1$  センサ7が正常と判定された場合には、統いて第2の $O_2$  センサ8からの出力信号  $A_2$  を取り込み、同じようにして、今度は第2の $O_2$  センサ8の劣化判定を行う(S12)。

そして、第2の $O_2$  センサ異常と判定された場合には、今度は第2の $O_2$  センサ異常処理を行い終了する(S15)。

しかし、第2の $O_2$  センサも正常と判定され

た場合には、次の処理へ進み、第1の $O_1$  センサフィードバック係数  $\alpha_1$  と第2の $O_2$  センサフィードバック係数  $\alpha_2$  を比較して、 $|\alpha_1 - \alpha_2| \leq \beta$  の判定を行う(S13)。

この判定は、第2図の(iv)に示す、 $O_1$  センサの出力点が変化してしまうモードの劣化を診断するものであり、 $O_1$  センサ単体では、その劣化判定ができない部分である。そして、このとき、上記したように、一般に第1の $O_1$  センサの方が第2の $O_2$  センサよりも劣化が激しいことが知られていることから、この処理(S13)では、上記した  $|\alpha_1 - \alpha_2| \leq \beta$  を調べ、この結果がNO、つまり  $|\alpha_1 - \alpha_2| > \beta$  となったとき、第1の $O_1$  センサ異常と診断し、排気経路をB方向に切替え、第2の $O_2$  センサで $O_2$  フィードバック制御を行いうようにし(S14)、第1の $O_1$  センサ異常診断処理をして終了する(S15)。

従って、この実施例によれば、第1の $O_1$  センサ7と第2の $O_2$  センサ8と同じ条件、すなわち、いずれもキャタライザ6の前の排気通路に位

置した状態で診断を行なうことができるので、信頼性の高い診断を容易に得ることができると、一方の $O_1$  センサに異常が発生しても、他方のセンサにより、異常発生前と変わらない $O_2$  フィードバック制御が継続できるので、排ガス悪化を充分に抑えることができる。

次に、本発明の他の実施例について説明する。

まず第7図は、排気通路切替機構の別の一実施例で、キャタライザ6の流入方向を切替えるための排気管遮断手段として、モータ、ソレノイド等のアクチュエータを備えたコック15、ちよう形弁16、スイング弁17を用い、これらを制御装置9により制御するようにしたものである。なお、その他、玉形弁、回り弁、仕切弁や電磁弁を用いるようにしてもよい。

ところで、第1図に示した実施例では、 $O_1$  センサをキャタライザの両側に $O_2$  センサを配設し、排気通路を切り替えるように構成したが、本発明の実施例はこれに限らない。

第8図は本発明の他の一実施例で、第1の $O_1$

センサ7及び第2の $O_2$  センサ8を、共にキャタライザ6のエンジン側に配設した例である。

この第8図の実施例の制御フローは、第4図、第5図に示すフローチャートにおいて、排気経路切替操作を除いたものと同じになるので、説明は省略する。

そして、この実施例によっても、やはり、第1の $O_1$  センサ7が劣化した場合には、第2の $O_2$  センサ8を用いて良好な $O_2$  フィードバック制御を継続できる。

加えて、この第8図の実施例によれば、第1の $O_1$  センサ7と第2の $O_2$  センサ8の出力信号の計測が同一タイミングで行えるため、第1図の実施例のように、排気経路を切替えるようにした場合の診断に比して、より正確に制御が行える上、さらには、排気経路を切替える最中に診断条件を満たせない運転領域に入り、診断が行えなくなる状況がないなどの利点がある。

なお、この第8図の実施例では、第1の $O_1$  センサ7及び第2の $O_2$  センサ8の配設位置は、計

測時の排気ガス流位相差を生じない位置（例えば、対向する位置）、位相差の影響を無視できる位置範囲内（例えば、並列に設置）、または位相差を補償できる位置に定める必要がある。

ところで、本発明では、第1と第2の2個のO<sub>2</sub>センサのうち、できれば第2のO<sub>2</sub>センサにだけは異常をきたさないようにするのが望ましい。

しかし、この第8図の実施例では、第1と第2の2個のO<sub>2</sub>センサが、いずれも共にキャタライザ6のエンジン側に配設され、高温の排ガス中に常時曝されているので、両方共、劣化し易い。そこで、第1のO<sub>2</sub>センサは仕方がないとしても、第2のO<sub>2</sub>センサについては、診断時、又は第1のO<sub>2</sub>センサ劣化時以外は、排ガス中に曝されないようにして、この第2のO<sub>2</sub>センサの劣化が防止できるようにした実施例について、第9図により説明する。

まず第9図(a)は、半円筒形のコック21を用いて第2のO<sub>2</sub>センサ8を覆うようにした実施例、次に同図(b)は、引き抜き装置22と仕切弁23

センサ8を配設した、本発明のさらに別の実施例を示したものである。

この実施例では、通常は仕切弁27によりバイパス経路26を閉じておき、診断時だけバイパス経路26側へも排ガスを流し、この状態で、第1のO<sub>2</sub>センサ7と第2のO<sub>2</sub>センサ8の双方を用いて、前述の劣化診断を行なうように構成したものである。

そして、第1にO<sub>2</sub>センサ7の劣化時には、仕切弁27を開いて、バイパス経路26に排ガスを流し、第2のO<sub>2</sub>センサ8を用いて良好な空燃比制御が継続できるようにしたものである。

#### 〔発明の効果〕

本発明は、以上説明したように構成されているので、複数個の空燃比センサを同一条件のもとで比較することができるから、より正確な空燃比センサの自己診断を行うことができるという効果が得られる。

さらに、2個の空燃比センサの内の一方に異常が検出されたときにも、排気経路を切替えるだけ

とを組合せて用い、必要なとき以外は第2のO<sub>2</sub>センサ8を排気管中から引き抜いておき、このときには仕切弁23により排気管を塞いでおくようにした実施例、さらに(c)は底ぶた25を有する引き抜く装置24を用いて、第2のO<sub>2</sub>センサ8が排気管から引き抜かれたときには、自動的に底ぶた25が排気管の孔を塞ぐようにした実施例である。

なお、以上のコック21、引き抜き装置22、24、それに仕切弁23などは、モータやソレノイドなどのアクチュエータによって駆動され、これらのアクチュエータは制御装置9により制御されるようになっている。

従って、これら第9図の実施例によれば、第2のO<sub>2</sub>センサ8の無用な劣化が防止でき、信頼性の高い、良好な診断及び空燃比制御を継続させることができる。

第10図は、第1図の実施例における排気経路切替方式に代えて、バイパス経路26と仕切弁27を用い、このバイパス経路27に第2にO<sub>2</sub>セ

ンサ8を配設した、本発明のさらに別の実施例を示したものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

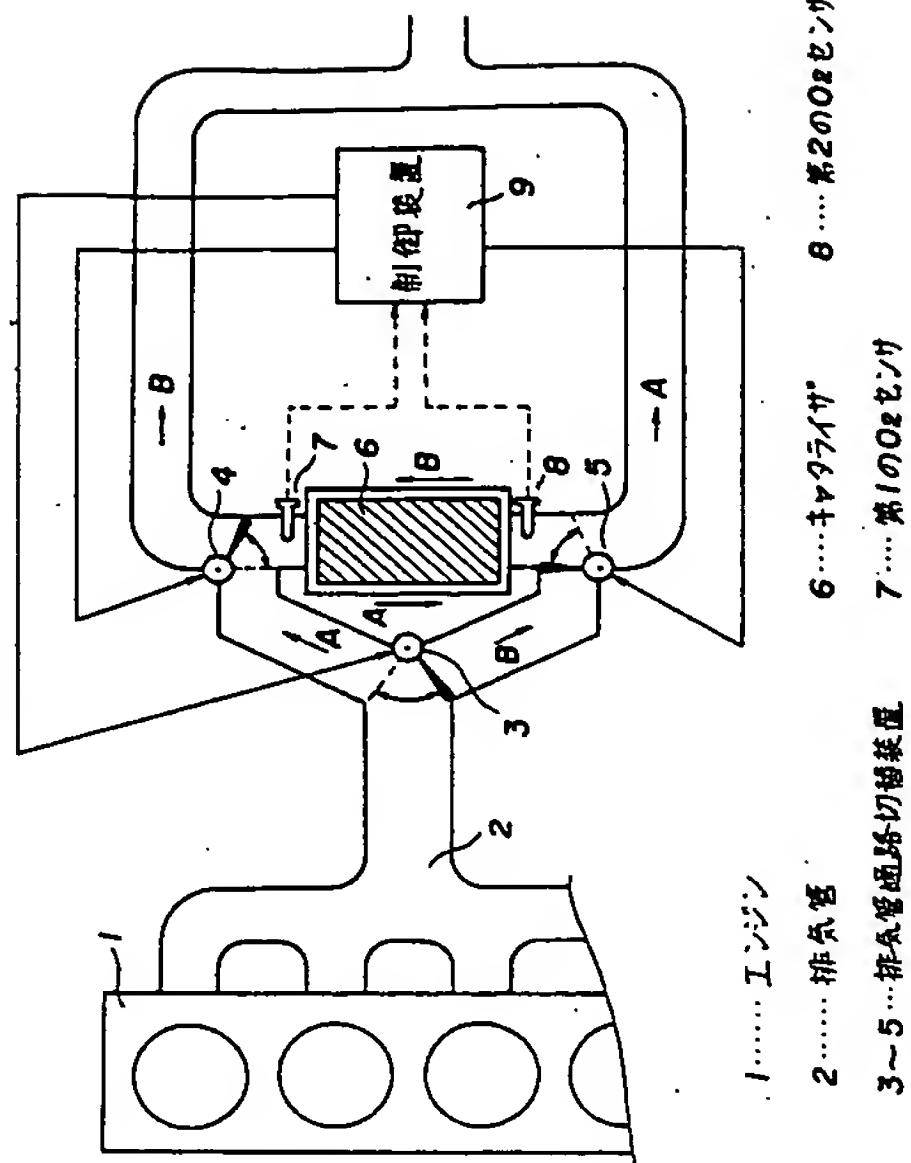
第1図は本発明による内燃機関制御システムの診断装置の一実施例を示す全体構成図、第2図は空燃比センサの劣化パターンの説明図、第3図は従来技術の説明図、第4図及び第5図は本発明の一実施例の動作を説明するフローチャート、第6図はセンサ出力特性の劣化判定動作の説明図、第7図は本発明の他の一実施例を示す構成図、第8図は本発明のさらに別の一実施例を示す説明図、第9図はやはり本発明の一実施例を示す説明図、第10図はさらに本発明の別の一実施例を示す説明図である。

1……エンジン、2……排気管、3、4、5……排気管通路切替装置、6……キャタライザ、7……第1のO<sub>2</sub>センサ、8……第2のO<sub>2</sub>センサ、9……制御装置。

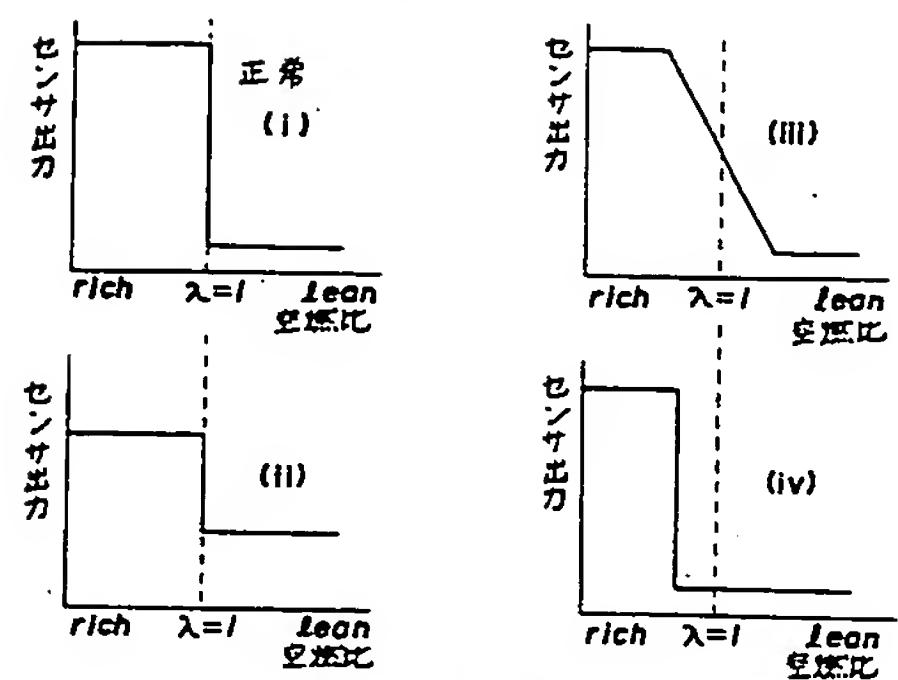
代理人 弁理士 武 順次郎(外1名)



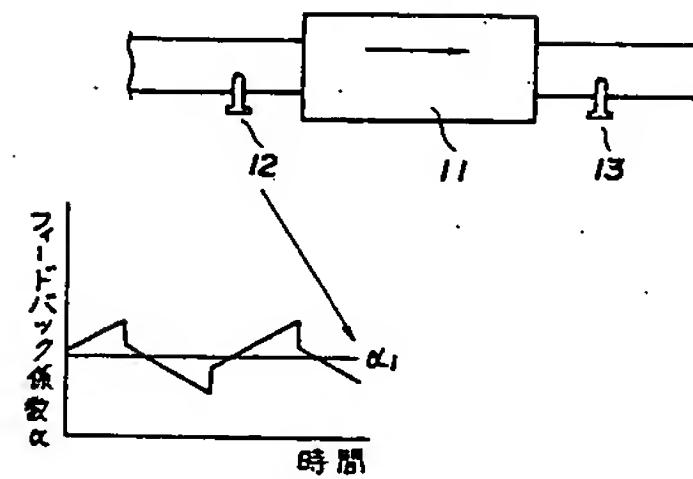
第 1 図



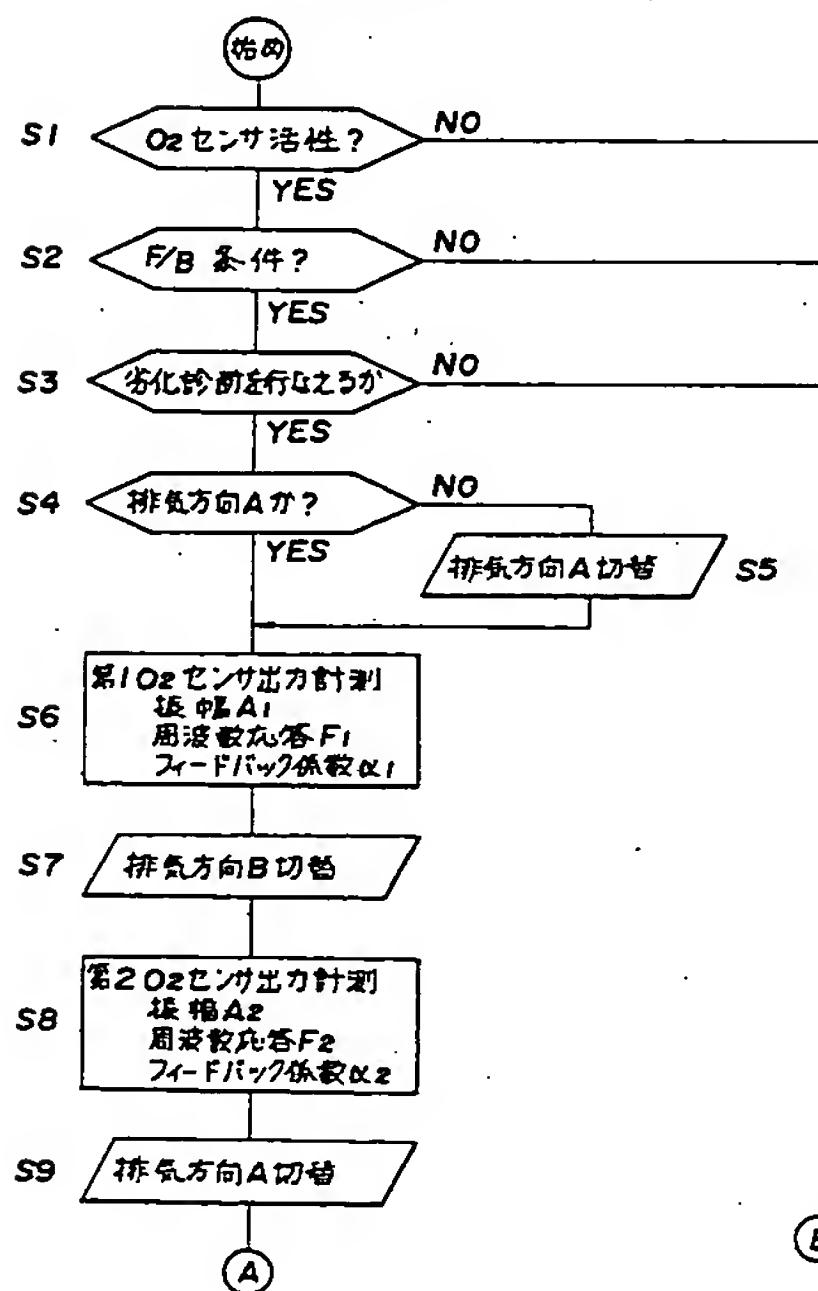
第 2 図



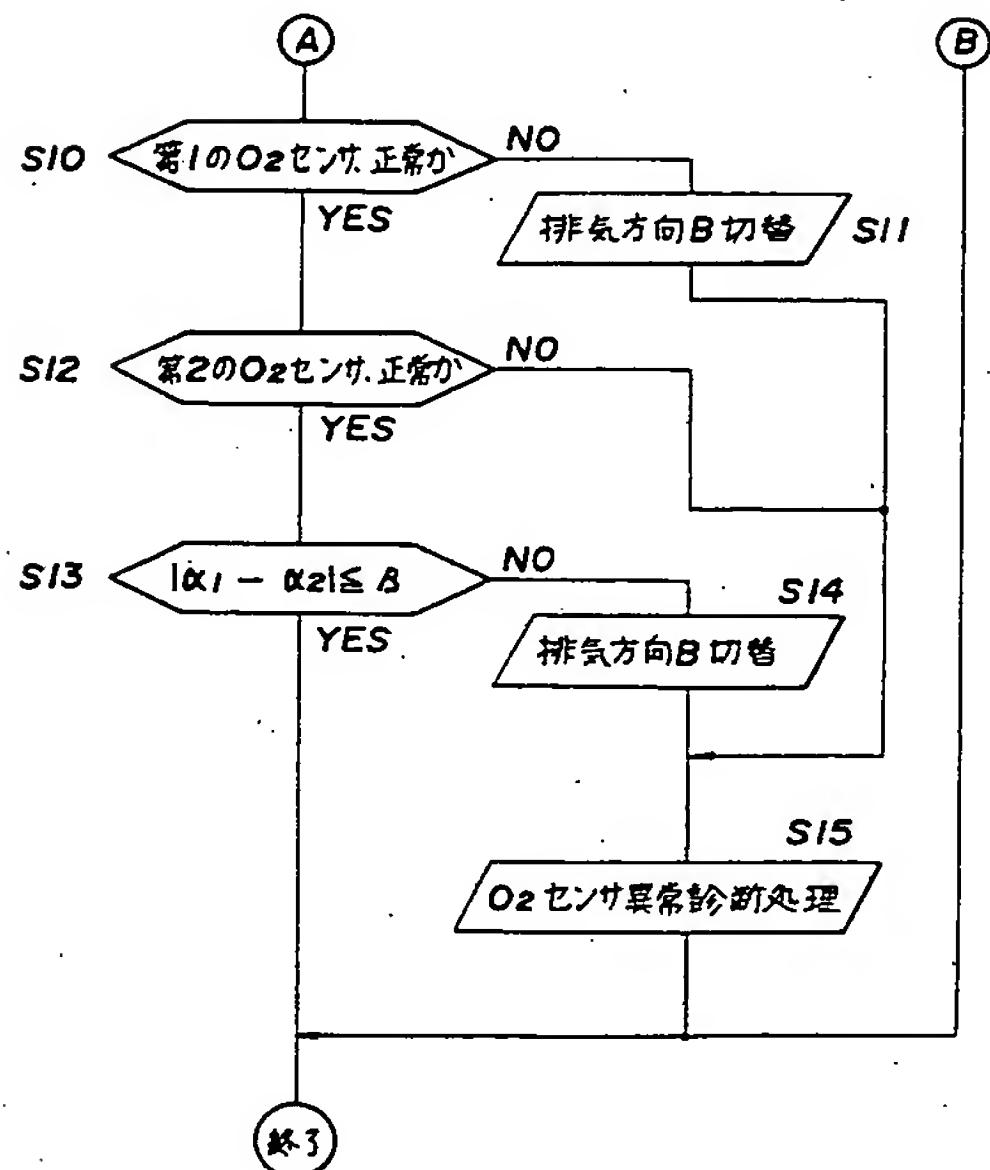
第 3 図



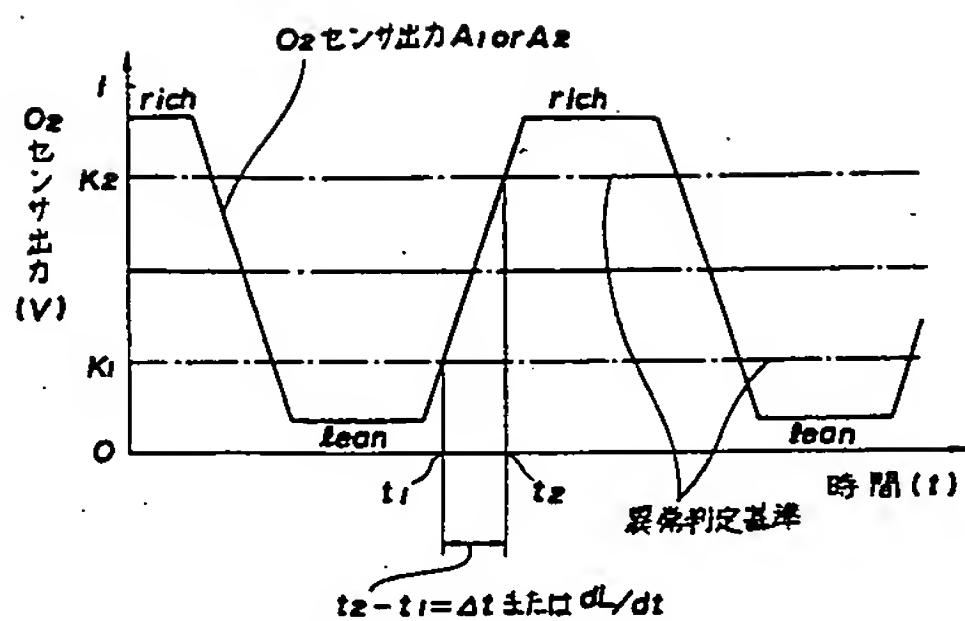
第 4 図



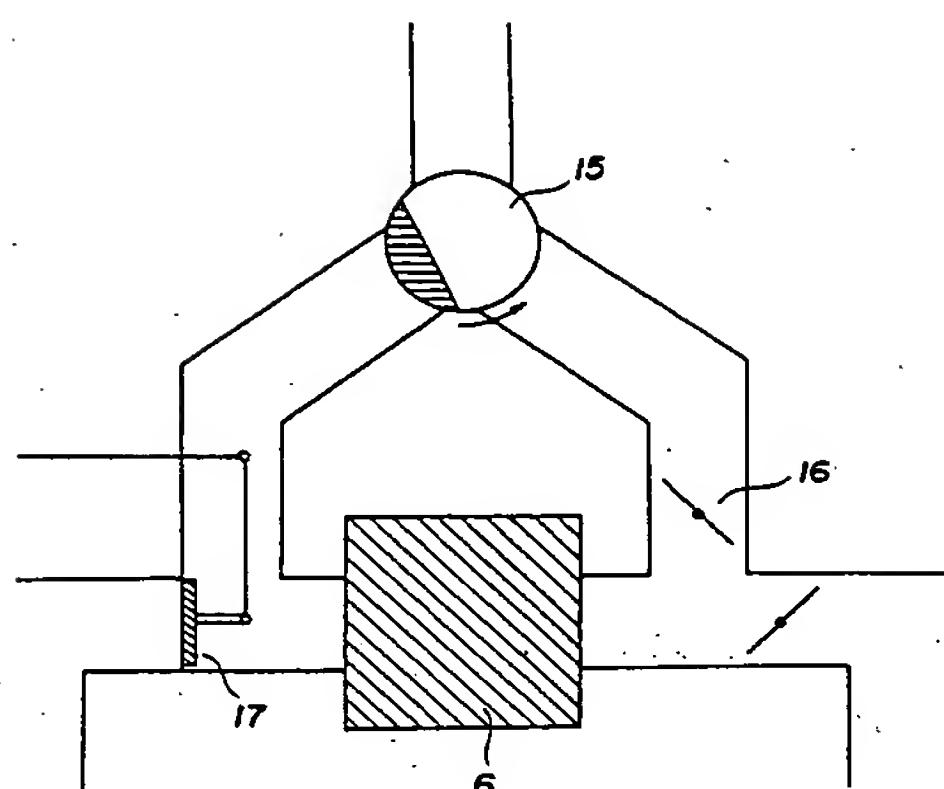
第 5 図



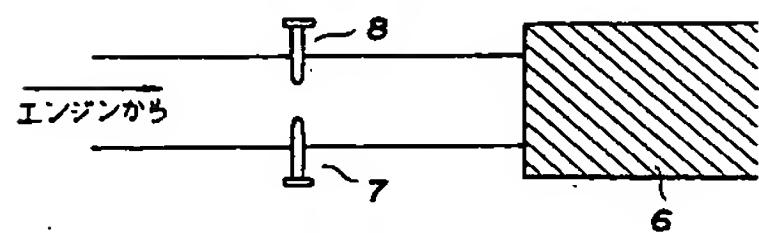
第6図



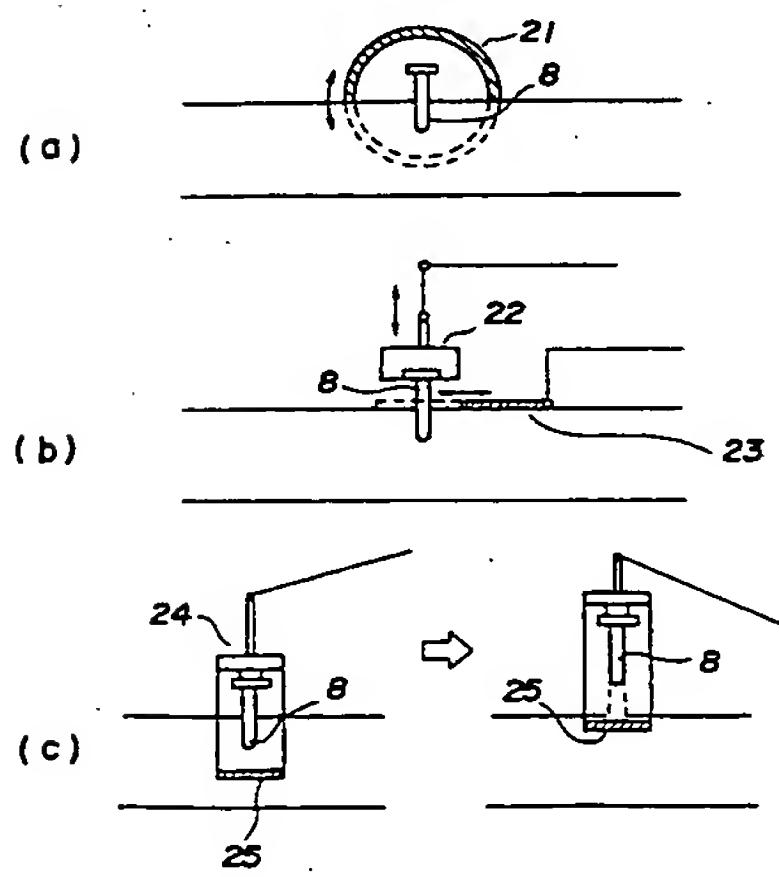
第7図



第8図



第9図



第10図

